

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-44425

(P2002-44425A)

(43)公開日 平成14年2月8日(2002.2.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 N 1/393

H 0 4 N 1/393

5 B 0 5 7

G 0 6 T 3/40

G 0 6 T 3/40

P 5 C 0 2 3

5/20

5/20

C 5 C 0 7 6

H 0 4 N 1/409

H 0 4 N 5/262

5 C 0 7 7

5/262

1/40

1 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2000-224521(P2000-224521)

(22)出願日

平成12年7月25日(2000.7.25)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 濱本 安八

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(72)発明者 浦野 天

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三

洋電機株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

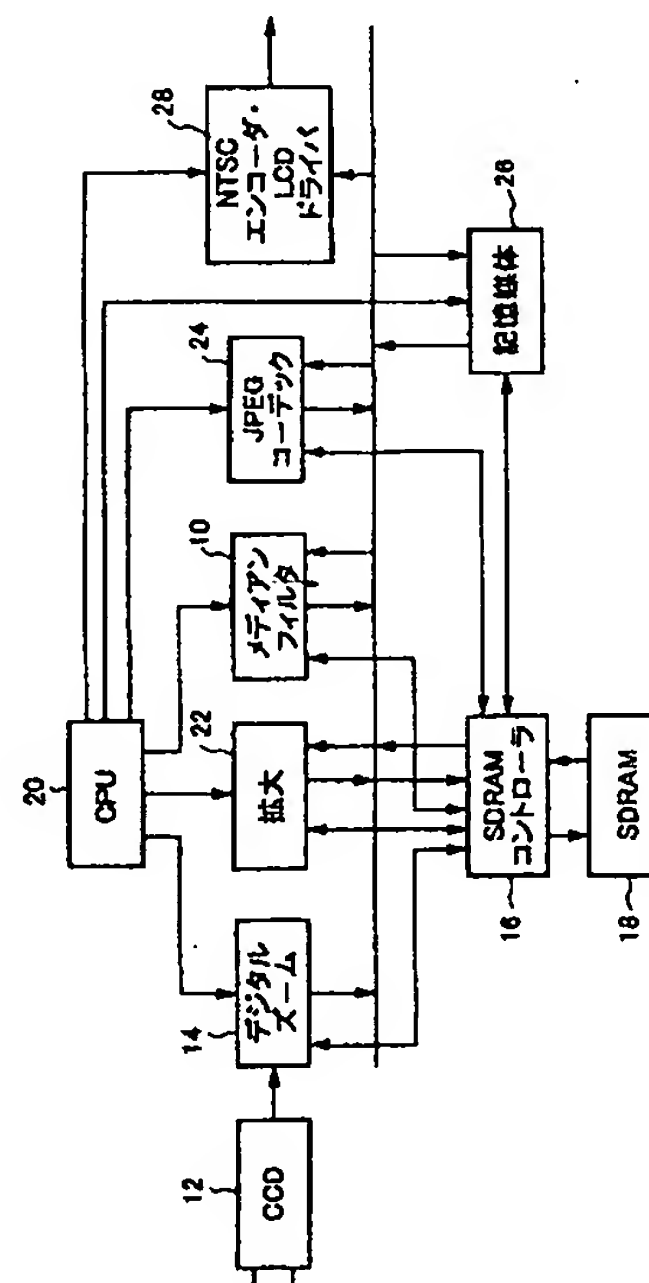
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法

(57)【要約】

【課題】 画質劣化を生じることなく拡大画像のジャギーを緩和する。

【解決手段】 CCD12で得られた画像はデジタルズーム部14及び拡大部22で拡大され、SDRAM18に記憶される。拡大画像にはジャギーが生じているためメディアンフィルタ10でジャギーを緩和するが、CPU20は画像の拡大率に応じてメディアンフィルタ10でのフィルタリング効果(フィルタリング度合い)を変化させてフィルタリングを行う。拡大率が小さい場合にはフィルタリング効果も小さくすることで、フィルタリングに伴う画質劣化を抑制できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像データを拡大する拡大手段と、
拡大された画像データをフィルタリングするフィルタ手
段と、

前記拡大手段での拡大率に応じて前記フィルタ手段のフ
ィルタリング効果を変化させる制御手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、
前記制御手段は、前記拡大率が增大するほど前記フィル
タリング効果を大きくすることを特徴とする画像処理装
置。

【請求項 3】 請求項 1、2 のいずれかに記載の装置に
おいて、
前記制御手段は、前記拡大率がしきい値以下の場合には
前記フィルタ手段の動作を停止することを特徴とする画
像処理装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれかに記載の装置に
おいて、
前記フィルタ手段は、入力画像データの間間値を出力す
るメディアンフィルタであることを特徴とする画像処理
装置。

【請求項 5】 画像データを拡大する拡大ステップと、
拡大された画像データを拡大率に応じてフィルタリング
する処理ステップと、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 6】 請求項 5 記載の方法において、
前記処理ステップでは、前記拡大率が增大するほど前記
フィルタリングの効果を大きくすることを特徴とする画
像処理方法。

【請求項 7】 請求項 5、6 のいずれかに記載の方法に
おいて、
前記処理ステップでは、前記拡大率がしきい値以下の場
合にはフィルタリングを行わないことを特徴とする画像
処理方法。

【請求項 8】 請求項 5～7 のいずれかに記載の方法に
おいて、
前記処理ステップでは、入力画像データの間間値を出力
するメディアンフィルタリングを行うことを特徴とする
画像処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は画像処理装置及び方
法、特に画像データの拡大に伴うフィルタ処理に関す
る。

【0002】

【従来の技術】 従来より、デジタルカメラ等において
は、画像を拡大する機能を有している。画像拡大は、基
本的に画素データを補間するものであり、元々ない画素
点を生成するものであることから、いくつかの問題が生
じ得る。

【0003】 図 8 には、CCD で得られた原画像 (A)
を電氣的に拡大した (B) 場合が示されている。また、
図 9 には、原画像の一部 (A) 及び拡大画像の一部
(B) が模式的に示されている。

【0004】 画素補間により新たな画素点を生成するた
め、図 9 (B) に示されるように拡大画像の輪郭にはギ
ザギザが生じてしまう (ジャギー)。このジャギーは画
質劣化の原因ともなる。

【0005】 そこで、従来より、拡大画像のジャギーを
緩和するために、拡大画像データをメディアンフィルタ
で処理することが提案されている。メディアンフィルタ
では、入力画像データの間間値を出力するため、特異的
なデータを排除することができる。図 9 (C) には、

(B) に示された画像データに対してメディアンフィル
タを適用した場合が示されており、(B) に示されたギ
ザギザ部分が緩和されていることが分かる。

【0006】 図 10 には、メディアンフィルタの処理原
理が示されている。複数の画素データを入力し、これら
をその値に応じてソートし、中間値を有するデータを出
力する。図では、2 次元配列した 9 個の画素データが入
力され、それぞれ 15, 30, 23, 49, 108, 7
7, 27, 90, 81 の値を有するとすると、これらの
中間値である 49 の画素値を有する画素データがフィル
タリングされて出力される。

【0007】 また、図 11 には、メディアンフィルタの
構成例が示されている。このメディアンフィルタは、7
個のデータ d0～d6 を入力して処理するものである。
メディアンフィルタ 10 は複数のフィルタ素子 10a を
カスケード状に接続して構成される。各フィルタ素子 1
0a は 2 入力 2 出力の素子であり、図 12 に示されるよ
うに、入力した 2 つのデータの内、値の大きい方を上部
の出力端子から出力する。例えば、(A) に示されるよ
うに、入力した 2 つのデータ A、B が $A \geq B$ を満たす場
合にはデータ A を上部から出力し、データ B を下部から
出力する。また、(B) に示されるように、 $A < B$ の場
合にはデータ B を上部から出力し、データ A を下部から
出力する。このようなフィルタ素子 10a を複数組み合
わせることで、7 個のデータ d0～d6 の中で、値の小
さいものは下部に分けられ、値の大きいものは上部に分
けられ、結局その値に応じてソートされることになる。
そして、最終的にソートされた中央のデータを外部に出
力することで、中間値を出力することができる。組み合
わせるフィルタ素子 10a の数は、入力されるデータ数
に応じて決定されることは言うまでもない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 メディアンフィルタは
特徴的な部分を排除するため、ジャギーの緩和に有効で
あるが、その一方で本来存在するはずの特徴的な部分をも
排除してしまい、原画像データを損なってしまうおそ
れもある。

【0009】図13には、原画像データ(A)及びこの原画像データを拡大した場合(B)、さらに拡大した場合(C)それぞれについて、メディアンフィルタを適用した場合が示されている。(D)は(A)の原画像データに対してフィルタリングしたものであり、白画素と黒画素が反転してしまい原画像データが損なわれている。また、(E)は(B)の拡大画像データ(拡大率8/6)に対してフィルタリングしたものであり、同様に原画像データが部分的に損なわれている。また、(F)は(C)の拡大画像データ(拡大率 $8/6 \times 8/6 = 64/36$)に対してフィルタリングしたものであり、原画像データはそのまま維持され、ほとんど損なわれておらず、かつ、ジャギーも緩和されている。

【0010】このように、メディアンフィルタはジャギー緩和に有効であるものの一律に適用した場合には逆に原画像を損なってしまう問題がある。特に、拡大率が小さい場合には、画像データに孤立した画素パターンが生じやすく(拡大率が高いとそれだけ画素の補間量が多くなり、孤立した画素パターンが少なくなる)、メディアンフィルタにより画質が劣化してしまうことになる。

【0011】本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、拡大画像に生じるジャギーを緩和するとともに、画質の劣化も抑制して高品質な拡大画像を得ることができる装置及び方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、画像データを拡大する拡大手段と、拡大された画像データをフィルタリングするフィルタ手段と、前記拡大手段での拡大率に応じて前記フィルタ手段のフィルタリング効果を変化させる制御手段とを有することを特徴とする。拡大画像に対して一律にフィルタリングを行うのではなく、拡大画像の拡大率に応じてフィルタリング効果を変化させることで、ジャギーを緩和しつつフィルタリングに伴う画質劣化を抑制することができる。

【0013】ここで、前記制御手段は、前記拡大率が增大するほど前記フィルタリング効果を大きくすることが好適である。図13に示されるように、拡大率が小さい場合にはフィルタリングによる画質劣化が顕著となる。そこで、拡大率が增大するほどフィルタリング効果を大きくする、言い換えれば拡大率が小さいほどフィルタリング効果を小さくすることで、フィルタリングに伴う画質劣化を確実に抑制することができる。なお、拡大率が增大するほどフィルタリング効果を大きくするとは、必ずしも拡大率とフィルタリング効果が比例関係にあることを意味するものではなく、正の相関関係にあることを意味するものである。すなわち、拡大率に応じてフィルタリング効果が連続的に増大する場合の他、不連続的に、あるいは段階的に増大する場合も含まれる。

【0014】また、本発明の1つの実施形態では、前記制御手段は、前記拡大率がしきい値以下の場合には前記フィルタ手段の動作を停止する。これにより、拡大率がしきい値以下と小さい場合には拡大画像データはそのまま出力されることとなり、フィルタリングによる画質劣化を防止することができる。なお、拡大率がしきい値以下と小さい場合には、ジャギーも比較的少ないため、ジャギーによる画質劣化も生じない。

【0015】また、本発明の1つの実施形態では、前記フィルタ手段は、入力画像データの間間値を出力するメディアンフィルタである。メディアンフィルタでは、入力された画像データの間間値を出力するが、メディアンフィルタのフィルタリング効果を小さくすることで、元の拡大画像が出力される確率が高くなる。したがって、拡大率が小さく、ジャギーが比較的少ない場合にはメディアンフィルタのフィルタリング効果を拡大率に応じて小さくすることで、フィルタリングに起因する画質劣化を抑制することができる。拡大率が大きく、ジャギーが顕著に現れる場合には拡大率に応じてメディアンフィルタのフィルタリング効果も大きくなるのでジャギーを緩和することができる。そして、拡大率が大きい場合には、補間される画素数も増大するため、メディアンフィルタによる画質劣化もほとんど生じない。

【0016】また、本発明は画像処理方法を提供する。この方法では、画像データを拡大する拡大ステップと、拡大された画像データを拡大率に応じてフィルタリングする処理ステップとを有することを特徴とする。

【0017】ここで、前記処理ステップでは、前記拡大率が增大するほど前記フィルタリングの効果を大きくすることが好適である。

【0018】また、前記処理ステップでは、前記拡大率がしきい値以下の場合にはフィルタリングを行わないことが好適である。

【0019】また、前記処理ステップでは、入力画像データの間間値を出力するメディアンフィルタリングを行うことができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。

【0021】図1には、本実施形態に係る画像処理装置の全体構成図が示されている。CCD12で得られた画像データはデジタルズーム部14に供給される。デジタルズーム部14では、CPU20からの指令に応じて画像データを適当な拡大率で拡大処理する。CPU20は、ユーザの操作に応じて拡大指令を出力することができる。拡大された画像データは、SDRAMコントローラ16によりSDRAM18に記憶される。SDRAM18に記憶された画像データをさらに拡大する必要がある場合には、SDRAMコントローラ16は画像データを読み出して拡大部22に供給し、電氣的に画像データ

を拡大する。これら一連の拡大処理に伴って画像データには既述したようにジャギーなどが生じるおそれがあるため、拡大された画像データは次にメディアンフィルタ10に供給される。

【0022】メディアンフィルタ10は基本的には従来のメディアンフィルタと同様にフィルタ素子10aをカスケードに接続して構成され、入力された複数の画素データの間値を出力する。メディアンフィルタ10の構成は図11に示された構成と同様であり、本実施形態では15個の画素データを入力してその中間値を出力する。

【0023】従来においては、拡大画像データをそのままメディアンフィルタ10に供給してその中間値を出力しているが、本実施形態ではCPU20が画像データのトータルの拡大率を算出し（デジタルズーム部14における拡大率と拡大部22における拡大率を併せた拡大率であり、デジタルズーム部あるいは拡大部のいずれかのみが存在する場合にはその拡大率）、拡大率に応じてメディアンフィルタ10の機能を制御する。より具体的には、トータルの拡大率を所定のしきい値と比較し、トータルの拡大率がしきい値以下である場合にはメディアンフィルタ10を動作させず、入力画像データをそのまま出力する。なお、トータルの拡大率がしきい値以下である場合には拡大画像データをメディアンフィルタ10に供給しないようにしてもよい。また、トータルの拡大率がしきい値を超える場合には、メディアンフィルタ10におけるフィルタリング効果をトータルの拡大率に応じて増減する。すなわち、拡大率が小さい場合にはそれに応じてフィルタリング効果も小さくし、逆に拡大率が大

きい場合にはそれに応じてフィルタリング効果も大きくする。フィルタリング効果を変化させる方法については、さらに後述する。拡大処理され、さらにトータルの拡大率に応じてフィルタリング処理された画像データはJPEGコーデック部24でJPEGフォーマットに変換され、記憶媒体26に記憶される。あるいはNTSCエンコーダ・LCDドライバ28で映像信号に変換され、図示しないLCDに表示される。

【0024】なお、デジタルズーム部14と拡大部22は必ずしも別個に存在する必要はなく単一の機能としてもよい。

【0025】図2には、図1におけるメディアンフィルタ10の構成が示されている。本実施形態のメディアンフィルタ10は上述したように15個の画素データを入力してその中間値を出力するものであり、15タップのメディアンフィルタを備えている。この15タップメディアンフィルタの前段には、マルチプレクサが設けられており、15個の画素信号の内、端部に存在する画素信号を適宜特定の値に置き換えて15タップメディアンフィルタに供給する。具体的には、マルチプレクサには15個の画素データの内、端部に存在する6個の画素デ

データd0、d4、d5、d9、d10、d14、及び処理すべき中央の画素データd7の合計7個のデータが入力され、これらを適宜選択して6個の端部の画素データとして出力する。マルチプレクサが6個の端部の画素データのいずれを置き換えるかはCPU20からの切替信号に基づいて決定され、例えば切替信号に基づいて画素データd0、d4、d10、d14を処理すべき中央の画素データd7に置き換えて出力する。CPU20からの切替信号は、CPU20で算出したトータルの拡大率に応じて決定される。

【0026】図3には、メディアンフィルタ10で処理の対象となる15個の画素データが模式的に示されている。15個の画素データは2次元配列し、それぞれd0、d1、d2、・・・、d14とする。これらは、処理すべき中央の画素データd7の近傍に位置する画素データ群であり、端部の画素データはd0、d5、d10（左端部）及びd4、d9、d14（右端部）である。もちろん、d0、d1、d2、d3、d4を上端部、d10、d11、d12、d13、d14を下端部とすることもできる。

【0027】図3に示された15個の画素データをそのまま15タップメディアンフィルタに入力した場合、処理すべき中央の画素データd7がそのまま出力される確率は1/15である。この場合、拡大率が小さい場合には白画素と黒画素が反転する等、原画像が損なわれるおそれがあることは既述した通りである。したがって、拡大率が比較的小さく、処理すべき中央の画素データd7をそのまま出力した方が良い場合には、処理すべき中央の画素データの優先度を上げ、メディアンフィルタのフィルタリング効果を小さくする必要がある。

【0028】図4には、CPU20及びマルチプレクサの動作により、端部の画素データの内、画素データd5及びd9の2個の画素データを処理すべき中央の画素データd7に置き換えた場合が示されている。この場合、処理すべき中央の画素データが15タップメディアンフィルタから出力される確率は3/15となり、図3に比べて処理すべき中央の画素データの優先度が大きくなり、フィルタリング効果が小さくなる（処理すべき中央の画素データがそのまま出力される確率が高くなる）。

【0029】また、図5には、CPU20及びマルチプレクサの動作により、端部の画素データの内、画素データd0、d4、d10、d14の4個の画素データを処理すべき中央の画素データd7に置き換えた場合が示されている。この場合、処理すべき中央の画素データが15タップメディアンフィルタから出力される確率は5/15となり、図3に比べて処理すべき中央の画素データの優先度が大きくなり、フィルタリング効果が小さくなる。なお、図4の場合と比較しても、よりフィルタリング効果が小さくなる。

【0030】さらに、図6には、CPU20及びマルチ

ブレクサの動作により、端部の画素データの内、画素データd0、d4、d5、d9、d10、d14の6個の画素データを処理すべき中央の画素データに置き換えた場合が示されている。この場合、処理すべき中央の画素データが15タップメディアンフィルタから出力される確率は7/15となり、図3に比べて処理すべき中央の画素データの優先度が大きくなり、フィルタリング効果が小さくなる。なお、図5の場合と比較しても、よりフィルタリング効果が小さくなる。

【0031】このように、端部の画素データのいずれかを処理すべき中央の画素データd7に置き換えることで、フィルタリング効果を小さくすることができ、しかも置き換える数を多くすることでフィルタリング効果の低減の度合いを大きくすることもできる。したがって、メディアンフィルタ10を用いて拡大画像のジャギーを緩和する場合においても、拡大率に応じて適宜CPU20が置き換える数を決定することで、ハードウェア構成を替えることなく最適なフィルタリングを行うことができる。

【0032】図7には、本実施形態におけるトータルの拡大率とメディアンフィルタ10のフィルタリング効果との関係が示されている。図の縦軸はフィルタリング効果であり、上に行くほどフィルタリング効果（フィルタリング度合い）が大きいことを示している。トータルの拡大率がしきい値Mth以下の場合にはフィルタリング効果は0、すなわちフィルタリングが行われず、拡大画像データはそのまま出力される。そして、トータルの拡大率がしきい値Mthを超えた場合にはメディアンフィルタ10のフィルタリングが動作するが、一律なフィルタリングではなく、拡大率が増大するほどそのフィルタリング効果を大きくしていく。これにより、画像の拡大により生じるジャギーを緩和するとともに、メディアンフィルタによる画質劣化も防ぐことができる。

【0033】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の変更が可能であり、特にフィルタリング効果を変化させる方法として他の方法を用いることができる。

【0034】例えば、端部の画素データを中央の画素データd7に置き換えるのではなく、画像データの最小値00hと最大値ffhに置き換えることによってもフィルタリング効果を変化させることができる。

【0035】すなわち、端部画素データの内、2個の画素データをそれぞれ最小値00hと最大値ffhに置き換えた場合、15タップメディアンフィルタでソートした場合、これら2つの画素データは必ず最上位（最も値の大きい）と最下位（最も値の小さい）となり、中間値として出力されることはない。言い換えれば、15個の画素データの内、最小値と最大値を有する2個の画素データを除いた残り13個の中から中間値が選択されて出力されることとなり、これはフィルタリングの対象とな

る画素データ数（タップ数）を15個から13個に変化させたことと等価となる。この場合、処理すべき中央の画素データが中間値としてそのまま出力される確率が1/15から1/13に増大することとなり、フィルタリング効果を小さくすることができる。置き換える画素データ数を4個にすると、確率は1/11となり、さらにフィルタリング効果を小さくすることができる。トータルの拡大率に応じて最小値と最大値に置き換える画素数を変えればよい。

【0036】また、本実施形態では、トータルの拡大率がしきい値Mthを超えた場合にフィルタリングを行っているが、しきい値Mthを0とし、すなわち画像を拡大した場合には常にフィルタリングを行うこともできる。この場合においても、拡大率が小さい場合にはフィルタリング効果を小さくすることは言うまでもない。

【0037】さらに、本実施形態ではトータルの拡大率がしきい値Mthを超えた場合には拡大率に応じて連続的にフィルタリング効果を増減しているが、不連続的あるいはステップ的に増減することも可能である。

【0038】本実施形態の画像処理装置は、例えばデジタルカメラに適用することが可能であるが、これに限定されるものではない。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、拡大画像に生じるジャギーを緩和するとともに、画質の劣化も抑制して高品質な拡大画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の画像処理装置の構成図である。

【図2】 図1におけるメディアンフィルタの構成図である。

【図3】 実施形態の画素データ説明図である。

【図4】 端部の2個の画素データをd7に置き換えた場合の説明図である。

【図5】 端部の4個の画素データをd7に置き換えた場合の説明図である。

【図6】 端部の6個の画素データをd7に置き換えた場合の説明図である。

【図7】 実施形態の拡大率とフィルタリング効果の関係を示すグラフ図である。

【図8】 拡大画像説明図である。

【図9】 拡大画像のジャギー及びメディアンフィルタを適用した場合の説明図である。

【図10】 メディアンフィルタの原理説明図である。

【図11】 メディアンフィルタの構成図である。

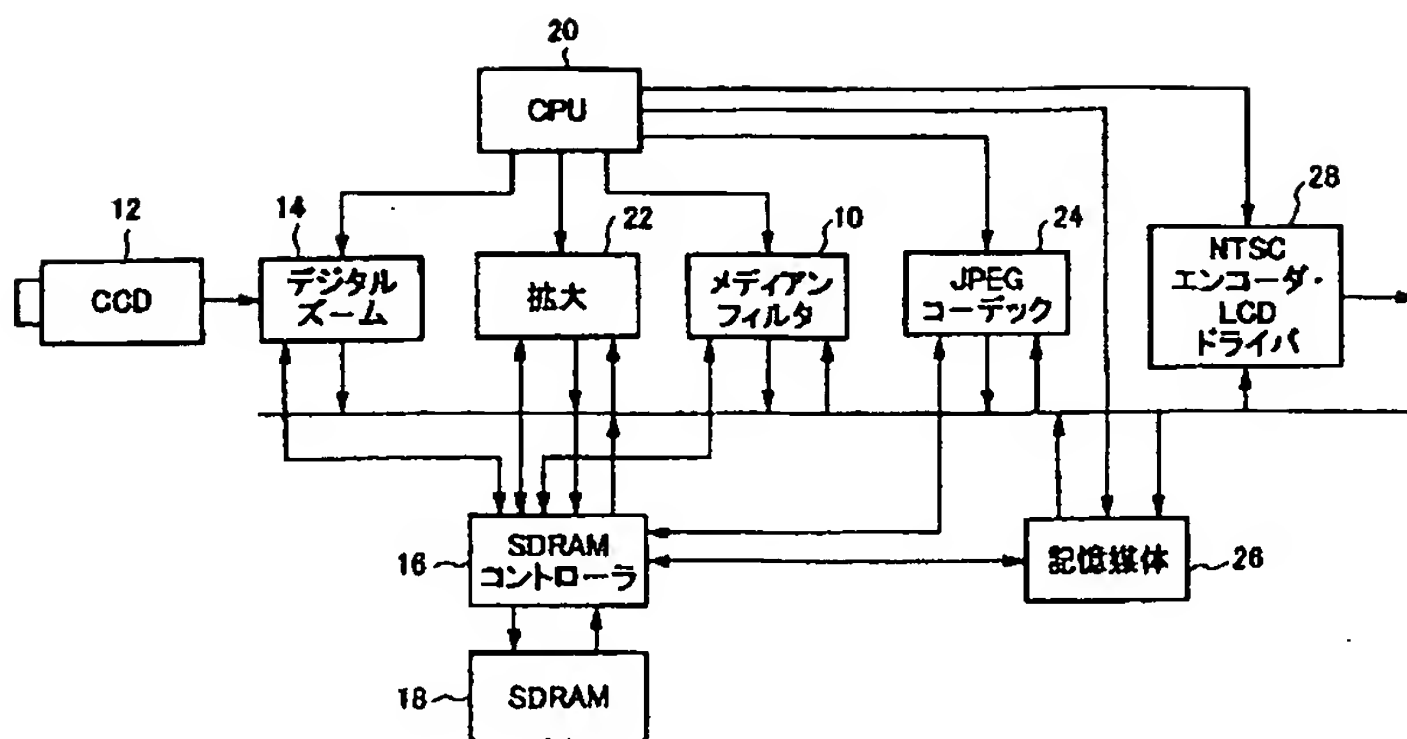
【図12】 フィルタ要素の動作説明図である。

【図13】 従来のメディアンフィルタを適用した場合の画像説明図である。

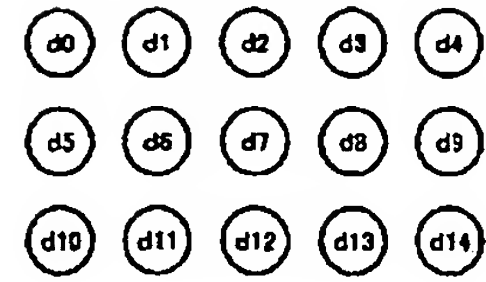
【符号の説明】

10 メディアンフィルタ、14 デジタルズーム部、20 CPU、22 拡大部。

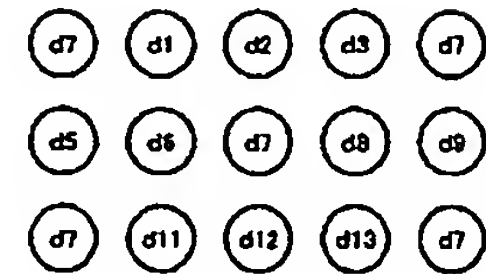
【図1】



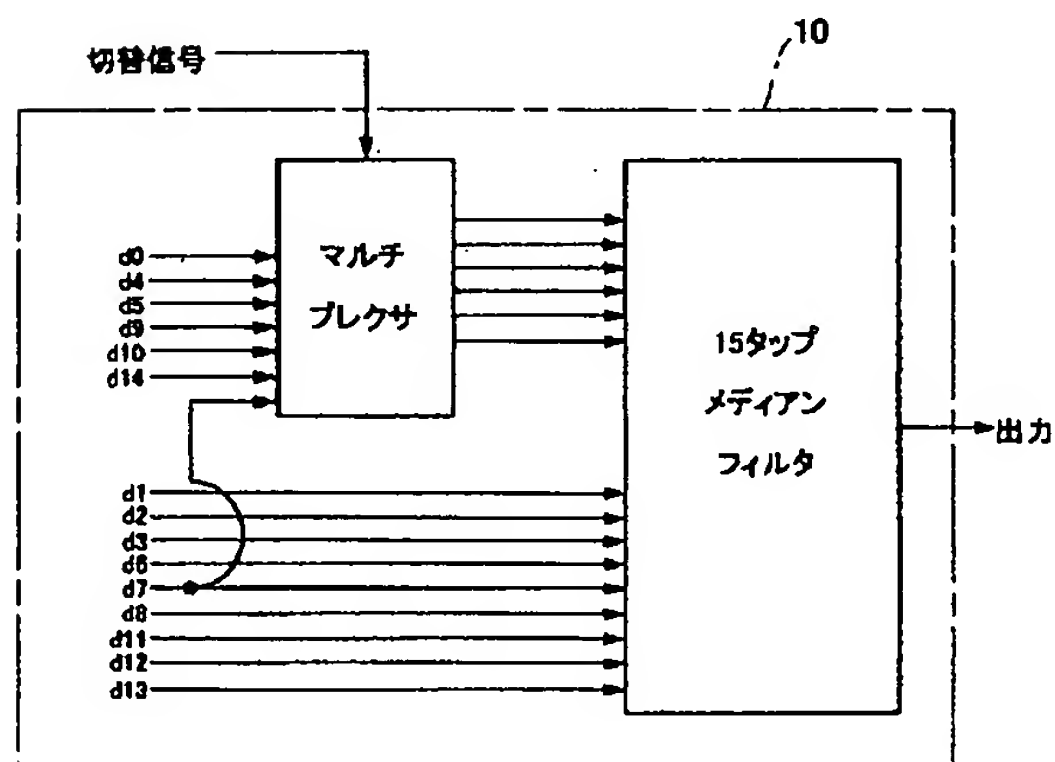
【図3】



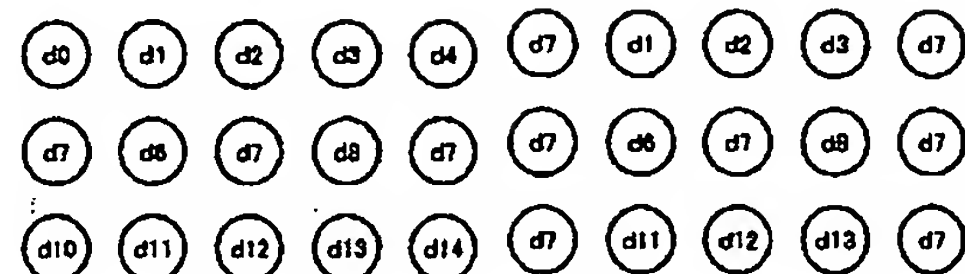
【図5】



【図2】

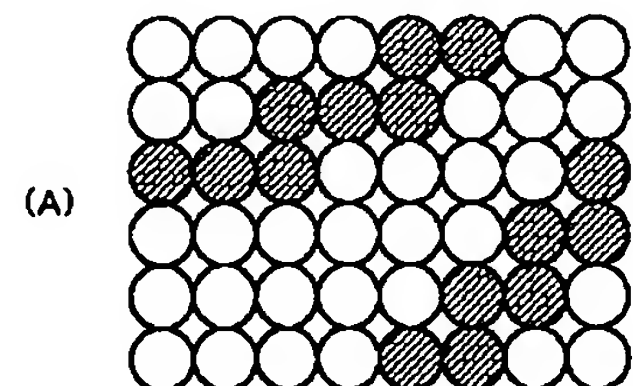


【図4】



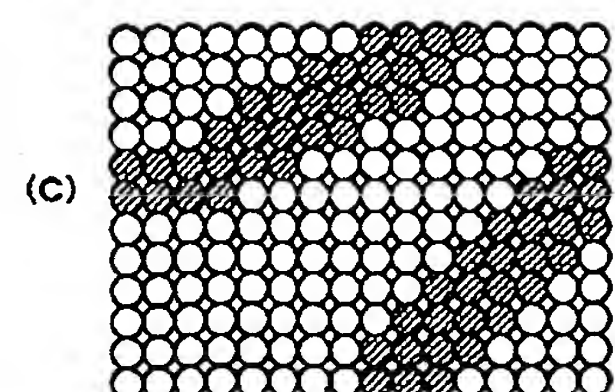
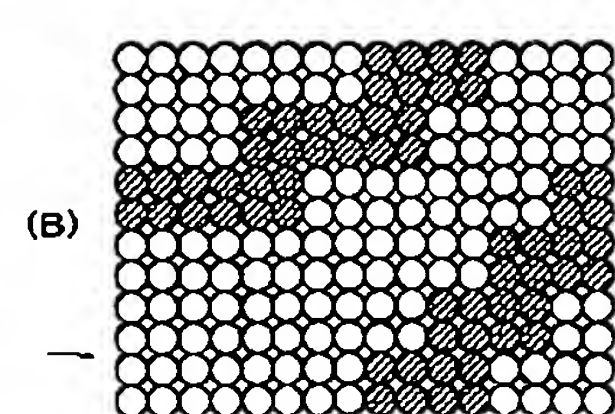
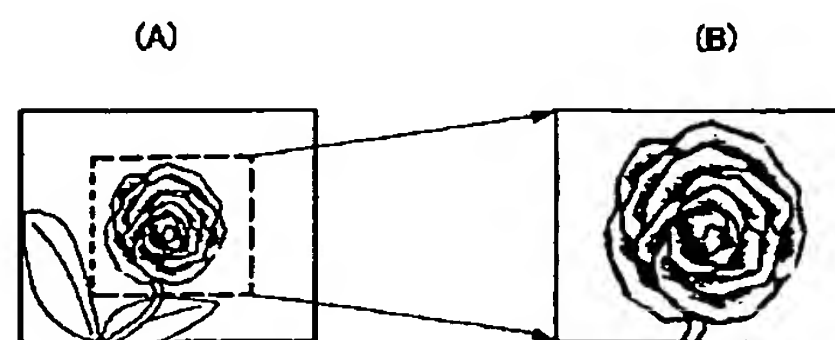
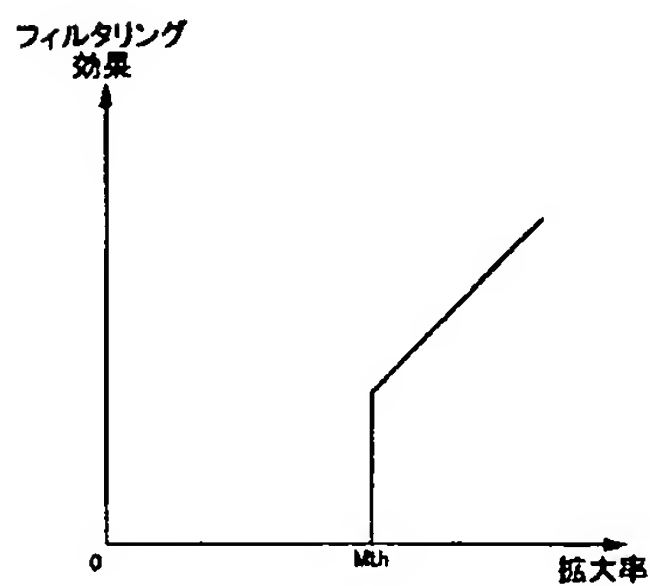
【図6】

【図9】

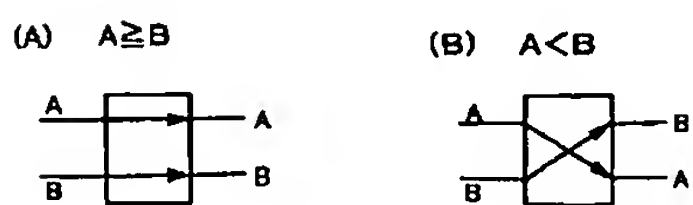


【図7】

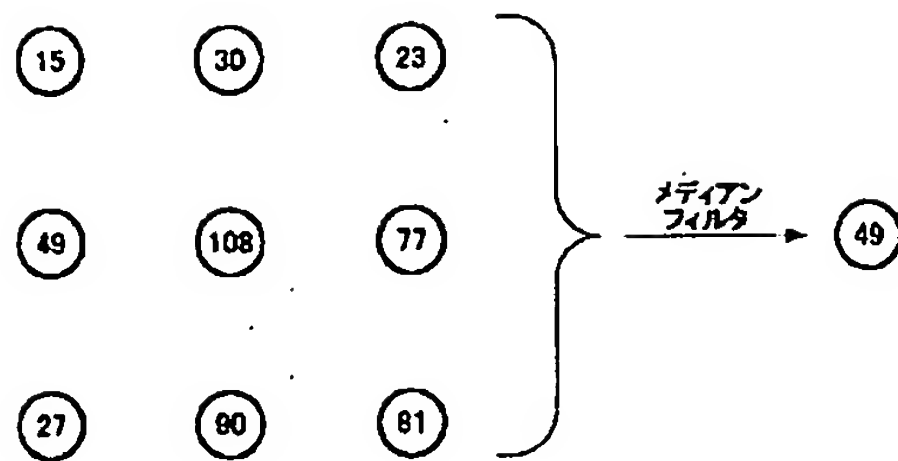
【図8】



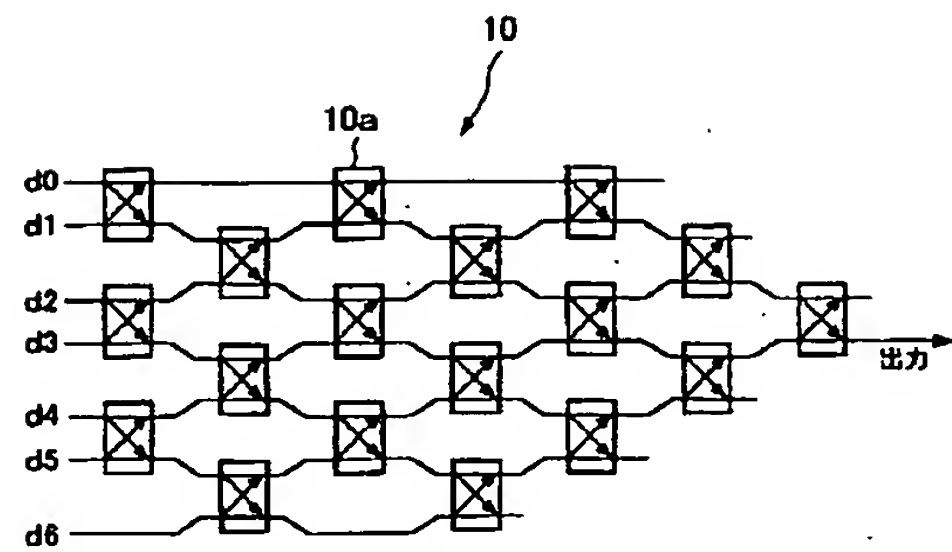
【図12】



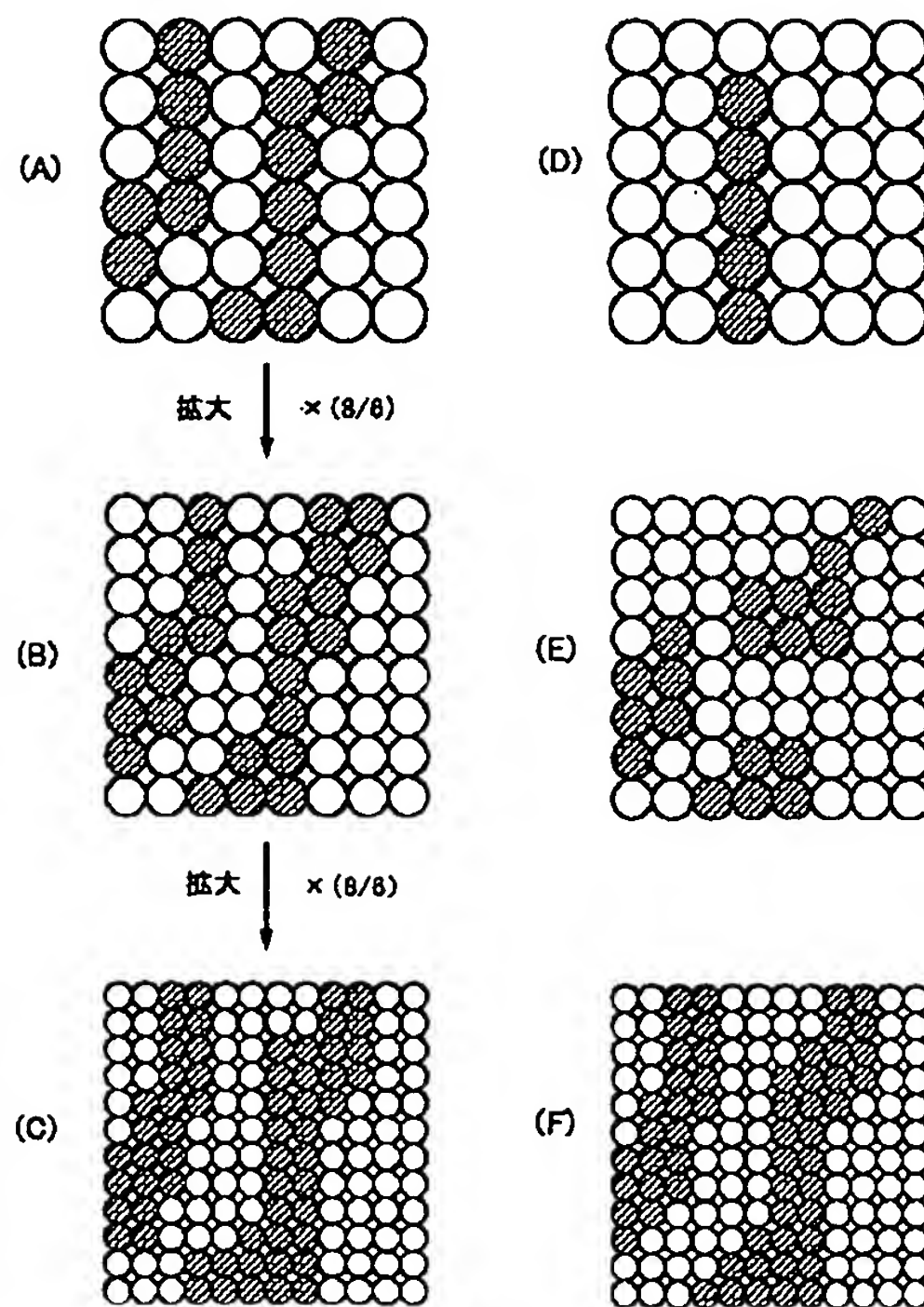
【図10】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 廣野 英雄
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 田岡 峰樹
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

Fターム(参考) 5B057 CA08 CA12 CA16 CB08 CB12
CB16 CC01 CE05 CE06 CH09
5C023 AA02 AA37 DA04 EA10
5C076 AA21 AA31 BA06 CB01
5C077 LL05 LL19 PP01 PP20 PP68
PQ08 PQ20 TT09

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]An image processing device comprising:

A magnification means to which image data is expanded.

A filter means which filters expanded image data, and a control means to which the filtering effect of said filter means is changed according to magnifying power in said magnification means.

[Claim 2]An image processing device, wherein said control means enlarges said filtering effect in the device according to claim 1, so that said magnifying power increases.

[Claim 3]An image processing device when said magnifying power is below a threshold in a device given in either of claims 1 and 2, wherein said control means suspends operation of said filter means.

[Claim 4]An image processing device characterized by said filter means being a median filter which outputs a mean value of inputted image data in the device according to any one of claims 1 to 3.

[Claim 5]An image processing method comprising:

An expansion step to which image data is expanded.

A processing step which filters expanded image data according to magnifying power.

[Claim 6]An image processing method enlarging an effect of said filtering at said processing step in a method according to claim 5, so that said magnifying power increases.

[Claim 7]An image processing method not filtering at said processing step in a method given in either of claims 5 and 6 when said magnifying power is below a threshold.

[Claim 8]An image processing method performing median filtering which outputs a mean value of inputted image data at said processing step in a method according to any one of claims 5 to 7.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to an image processing device and a method, especially filtering accompanying expansion of image data.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the digital camera etc., it has the function to expand a picture. Picture magnification interpolates picture element data fundamentally.

Some problems may arise from it being what generates the pixel which is not from the first.

[0003] The (B) case is shown in drawing 8. [which expanded electrically the original image (A) obtained by CCD] Some original images (A) and a part of expansion picture (B) are typically shown in drawing 9.

[0004] In order for pixel interpolation to generate a new pixel, as shown in drawing 9 (B), a notch arises for the outline of an expansion picture (jaggy). This jaggy causes image quality deterioration.

[0005] Then, conventionally, in order to ease the jaggy of an expansion picture, processing magnification image data with a median filter is proposed. In a median filter, since the mean value of inputted image data is outputted, specific data can be eliminated. The case where a median filter is applied to the image data shown in (B) is shown in drawing 9 (C).

It turns out that the notched portion shown in (B) is eased.

[0006] The processing principle of the median filter is shown in drawing 10. Two or more picture element data is inputted, these are sorted according to the value, and the data which has a mean value is outputted. Supposing nine picture element data which carried out two-dimensional array is inputted by a diagram and it has a value of 15, 30, 23, 49, 108, 77, 27, 90, and 81, respectively, the picture element data which has a pixel value of 49 which is these mean values will be filtered and outputted.

[0007] The example of composition of the median filter is shown in drawing 11. This median filter inputs and processes the seven data d0-d6. The median filter 10 connects two or more filter elements 10a in the shape of a cascade, and is constituted. Each filter element 10a is an element of 2 input 2 output, and as shown in drawing 12, it outputs the one between two inputted data where a value is larger from an upside output terminal. For example, as shown in (A), when the two inputted data A and B fills $A \geq B$, the data A is outputted from the upper part, and the data B is outputted from the lower part. As shown in (B), in $A < B$, the data B is outputted from the upper part, and the data A is outputted from the lower part. By combining two or more such filter elements 10a, in the seven data d0-d6, what has a small value is divided into the lower part, and what has a large value will be divided into the upper part, and will be sorted according to the value after all. And a mean value can be outputted with outputting outside the data of the center sorted eventually. It cannot be overemphasized that the number of the filter elements 10a to combine is determined according to the data number inputted.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The median filter is effective in relaxation of a jaggy in

order to eliminate a characteristic portion, but the characteristic portion which should originally exist on the other hand is also eliminated, and there is also a possibility of spoiling original image data. [0009]the case where original image data (A) and this original image data are expanded to drawing 13 -- (B) and the case where it expands further -- (C) -- the case where a median filter is applied is shown about each. (D) is filtered to the original image data of (A), a white picture element and a black pixel are reversed, and original image data is spoiled. (E) is filtered to the magnification image data (magnifying power 8/6) of (B), and original image data is spoiled selectively in a similar manner. (F) is filtered to the magnification image data (magnifying power $8/6 \times 8/6 = 64/36$) of (C), original image data is maintained as it is, and it is hardly spoiled, and the jaggy is also eased.

[0010]Thus, a median filter has a problem which spoils an original image conversely, when it applies uniformly [a thing effective in jaggy relaxation]. Especially, when magnifying power is small, image quality will deteriorate with a median filter that it is easy to produce the pixel pattern isolated to image data (the interpolation amount of a pixel will increase so much and the isolated pixel pattern will decrease if magnifying power is high).

[0011]this invention is made in view of the technical problem which the above-mentioned conventional technology has, and comes out. There is the purpose in providing the device and method of also being able to control degradation of image quality and acquiring a quality expansion picture while easing the jaggy produced in a picture.

[0012]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, it is characterized by this invention comprising the following.

A magnification means to which image data is expanded.

A filter means which filters expanded image data.

A control means to which the filtering effect of said filter means is changed according to magnifying power in said magnification means.

It does not filter uniformly to an expansion picture, but image quality deterioration accompanying filtering can be controlled by changing the filtering effect according to magnifying power of an expansion picture, easing a jaggy.

[0013]Here, it is so preferred for said control means to enlarge said filtering effect that said magnifying power increases. As shown in drawing 13, when magnifying power is small, image quality deterioration by filtering becomes remarkable. Then, image quality deterioration accompanying filtering can be certainly controlled by a thing which enlarge the filtering effect, so that magnifying power increases and for which the filtering effect is made small, so that in other words magnifying power is small. enlarging the filtering effect does not necessarily mean that magnifying power and the filtering effect are in proportionality, so that magnifying power increases, and it means being in positive correlation. That is, it is contained besides in case the filtering effect increases continuously according to magnifying power when increasing nonsequentially or gradually.

[0014]In one embodiment of this invention, said control means suspends operation of said filter means, when said magnifying power is below a threshold. Thereby, when magnifying power is as small as below a threshold, magnification image data will be outputted as it is, and can prevent image quality deterioration by filtering. Since there are also comparatively few jaggies when magnifying power is as small as below a threshold, image quality deterioration by a jaggy is not produced, either.

[0015]In one embodiment of this invention, said filter means is a median filter which outputs a mean value of inputted image data. Although a mean value of inputted image data is outputted in a median filter, probability that the original expansion picture will be outputted becomes high by making the filtering effect of a median filter small. Therefore, image quality deterioration resulting from filtering can be controlled by making the filtering effect of a median filter small according to magnifying power, when magnifying power is small and there are comparatively few jaggies. Magnifying power is large, and since the filtering effect of a median filter also becomes large according to magnifying power when a jaggy appears notably, a jaggy can be eased. And since a pixel number interpolated also increases when magnifying power is large, image quality deterioration by a median filter is hardly produced, either.

[0016]This invention provides an image processing method. In this method, it has an expansion step

to which image data is expanded, and a processing step which filters expanded image data according to magnifying power.

[0017]Here, it is so preferred to enlarge an effect of said filtering that said magnifying power increases in said processing step.

[0018]It is preferred not to filter in said processing step, when said magnifying power is below a threshold.

[0019]In said processing step, median filtering which outputs a mean value of inputted image data can be performed.

[0020]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, the embodiment of this invention is described based on a drawing.

[0021]The entire configuration figure of the image processing device concerning this embodiment is shown in drawing 1. The image data obtained by CCD12 is supplied to the digital zoom part 14. In the digital zoom part 14, expanding processing of the image data is carried out with a suitable magnifying power according to the instructions from CPU20. CPU20 can output expansion instructions according to a user's operation. The expanded image data is memorized by SDRAM18 by the SDRAM controller 16. When the image data memorized by SDRAM18 needs to be expanded further, the SDRAM controller 16 reads image data, supplies it to the limb 22, and expands image data electrically. Since there is a possibility that a jaggy etc. may arise in image data, in connection with the expanding processing of these series as mentioned already, the expanded image data is supplied to the median filter 10 next.

[0022]Fundamentally, the median filter 10 connects the filter element 10a to a cascade like the conventional median filter, is constituted and outputs the mean value of two or more inputted picture element data. The composition of the median filter 10 is the same as the composition shown in drawing 11, in this embodiment, 15 picture element data is inputted and the mean value is outputted.

[0023]Although magnification image data is supplied to the median filter 10 as it is and the mean value is outputted in the former, In this embodiment, CPU20 computes a total magnifying power of image data (it is the magnifying power which combined the magnifying power in the digital zoom part 14, and the magnifying power in the limb 22, and). When either a digital zoom part or a limb exists, the function of the median filter 10 is controlled according to the magnifying power and magnifying power. When a total magnifying power is below a threshold about a total magnifying power as compared with a predetermined threshold, the median filter 10 is not more specifically operated, and inputted image data is outputted as it is. When a total magnifying power is below a threshold, it may be made not to supply magnification image data to the median filter 10. When a total magnifying power exceeds a threshold, the filtering effect in the median filter 10 is fluctuated according to a total magnifying power. That is, when magnifying power is small, according to it, the filtering effect is also made small, and when magnifying power is conversely large, the filtering effect is also enlarged according to it. The method of changing the filtering effect is mentioned further later. Expanding processing is carried out, and the image data by which filtering processing was carried out according to a still more total magnifying power is changed into a JPEG format in the JPEG Cau Dick part 24, and is memorized by the storage 26. Or it is changed into a video signal with an NTSC encoder and LCD driver 28, and is displayed on LCD which is not illustrated.

[0024]The digital zoom part 14 and the limb 22 do not necessarily need to exist separately, and are good also as a single function.

[0025]The composition of the median filter 10 in drawing 1 is shown in drawing 2. As mentioned above, the median filter 10 of this embodiment inputs 15 picture element data, outputs the mean value, and it is provided with the median filter of 15 taps. The multiplexer is provided in the preceding paragraph of this 15 tap median filter, the pixel signal which exists in an end among 15 pixel signals is suitably transposed to a specific value, and 15 tap median filter is supplied. The six picture element data d0 which exists in an end among 15 picture element data, d4, d5, d9, d10, d14, and a total of seven data of the central picture element data d7 that should be processed are specifically inputted into a multiplexer, these are chosen suitably, and it outputs as picture element data of six ends. Any of the picture element data of six ends a multiplexer replaces replaces and outputs to the central picture element data d7 which is determined based on the switching signal from CPU20, for example,

should process the picture element data d0, d4, d10, and d14 based on a switching signal. The switching signal from CPU20 is determined according to a total magnifying power computed by CPU20.

[0026] 15 picture element data which is the targets of processing with the median filter 10 is typically shown in drawing 3. Two-dimensional array of the 15 picture element data is carried out, and it is set to d0, d1, d2, ..., d14, respectively. These are picture-element-data groups located near the central picture element data d7 which should be processed, and the picture element data of an end is d0, d5, d10 (left edge part) and d4, d9, and d14 (right end section). Of course, an upper bed part, d10, d11, d12, d13, and d14 can also be made into a lower end part for d0, d1, d2, d3, and d4.

[0027] When 15 picture element data shown in drawing 3 is inputted into 15 tap median filter as they were, the probability that the central picture element data d7 which should be processed will be outputted as it is is $1/15$. In this case, it is as having mentioned already that there is a possibility that an original image may be spoiled -- a white picture element and a black pixel are reversed when magnifying power is small. Therefore, magnifying power is comparatively small, and when it is better to output the central picture element data d7 which should be processed as it is, it is necessary to raise the priority of the central picture element data which should be processed, and to make the filtering effect of a median filter small.

[0028] The case where it transposes to the central picture element data d7 which should process two picture element data of the picture element data d5 and d9 among the picture element data of an end by operation of CPU20 and a multiplexer is shown in drawing 4. In this case, the probability that the central picture element data which should be processed will be outputted from 15 tap median filter will be $3/15$. The priority of the central picture element data which should be processed compared with drawing 3 becomes large, and the filtering effect becomes small (the probability that the central picture element data which should be processed will be outputted as it is becomes high).

[0029] The case where it transposes to the central picture element data d7 which should process four picture element data, the picture element data d0, d4, d10, and d14, among the picture element data of an end by operation of CPU20 and a multiplexer is shown in drawing 5. In this case, the probability that the central picture element data which should be processed will be outputted from 15 tap median filter will be $5/15$, the priority of the central picture element data which should be processed compared with drawing 3 becomes large, and the filtering effect becomes small. Even if it compares with the case of drawing 4, the filtering effect becomes small more.

[0030] The case where it transposes to the central picture element data which should process six picture element data, the picture element data d0, d4, d5, d9, d10, and d14, among the picture element data of an end by operation of CPU20 and a multiplexer is shown in drawing 6. In this case, the probability that the central picture element data which should be processed will be outputted from 15 tap median filter will be $7/15$, the priority of the central picture element data which should be processed compared with drawing 3 becomes large, and the filtering effect becomes small. Even if it compares with the case of drawing 5, the filtering effect becomes small more.

[0031] Thus, the degree of reduction of the filtering effect can also be enlarged by increasing the number which can make the filtering effect small and moreover replaces it by transposing to the central picture element data d7 which should process either of the picture element data of an end. Therefore, when easing the jaggy of an expansion picture using the median filter 10, optimal filtering can be performed by determining the number which CPU20 replaces suitably according to magnifying power, without changing hardware constitutions.

[0032] The relation of a total magnifying power and the filtering effect of the median filter 10 in this embodiment is shown in drawing 7. The vertical axis of a figure is the filtering effect and it is shown that the filtering effect (filtering degree) is so large that it goes upwards. When a total magnifying power is below the threshold Mth, as for the filtering effect, 0, i.e., filtering, is not performed, but magnification image data is outputted as it is. And when a total magnifying power exceeds the threshold Mth, the filtering of the median filter 10 operates, but the filtering effect is enlarged, so that not uniform filtering but magnifying power increases. While this eases the jaggy produced by expansion of a picture, the image quality deterioration by a median filter can also be prevented.

[0033] As mentioned above, although the embodiment of this invention was described, this invention is not limited to this, and various change is possible for it and it can use other methods as a method of

changing especially the filtering effect.

[0034] For example, the filtering effect can be changed also by not transposing the picture element data of an end to the central picture element data d7, but transposing to the minimum of 00 h and the maximum ffh of image data.

[0035] Namely, when two picture element data is transposed to the minimum of 00 h, and the maximum ffh among end picture element data, respectively, When it sorts with 15 tap median filter, these two picture element data certainly serves as the top (a value is the largest) and the lowest (a value is the smallest), and is not outputted as a mean value. In other words, it becomes equivalent to having changed the number of picture element data except two picture element data which has the minimum and the maximum among 15 picture element data (tap numbers) from which it will remain, a mean value will be chosen and outputted out of 13 pieces, and this is the target of filtering to 13 pieces from 15 pieces. In this case, the probability that the central picture element data which should be processed will be outputted as it is as a mean value will increase from 1/15 to 1/13, and the filtering effect can be made small. If the number of picture element data to replace is made into four pieces, probability will be 1/11 and can make the filtering effect small further. What is necessary is just to change the pixel number transposed to the minimum and the maximum according to a total magnifying power.

[0036] In this embodiment, when a total magnifying power exceeds the threshold Mth, it is filtering, but when the threshold Mth is set to zero, namely, a picture is expanded, it can also always filter. Also in this case, when magnifying power is small, it cannot be overemphasized that the filtering effect is made small.

[0037] In this embodiment, when a total magnifying power exceeds the threshold Mth, according to magnifying power, the filtering effect is fluctuated continuously, but fluctuating nonsequentially or in step is also possible.

[0038] Although the image processing device of this embodiment can be applied, for example to a digital camera, it is not limited to this.

[0039]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, while easing the jaggy produced in an expansion picture, degradation of image quality can also be controlled and a quality expansion picture can be acquired.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a lineblock diagram of the image processing device of an embodiment.

[Drawing 2] It is a lineblock diagram of the median filter in drawing 1.

[Drawing 3] It is a picture-element-data explanatory view of an embodiment.

[Drawing 4] It is an explanatory view at the time of transposing two picture element data of an end to d7.

[Drawing 5] It is an explanatory view at the time of transposing four picture element data of an end to d7.

[Drawing 6] It is an explanatory view at the time of transposing six picture element data of an end to d7.

[Drawing 7] They are graph charts showing the magnifying power of an embodiment, and the relation of the filtering effect.

[Drawing 8] It is an expansion picture explanatory view.

[Drawing 9] It is an explanatory view at the time of applying the jaggy and median filter of an expansion picture.

[Drawing 10] It is a principle explanatory view of a median filter.

[Drawing 11] It is a lineblock diagram of a median filter.

[Drawing 12] It is an explanatory view of a filter element of operation.

[Drawing 13] It is a picture explanatory view at the time of applying the conventional median filter.

[Description of Notations]

10 A median filter and 14 A digital zoom part, 20 CPU, 22 limbs.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

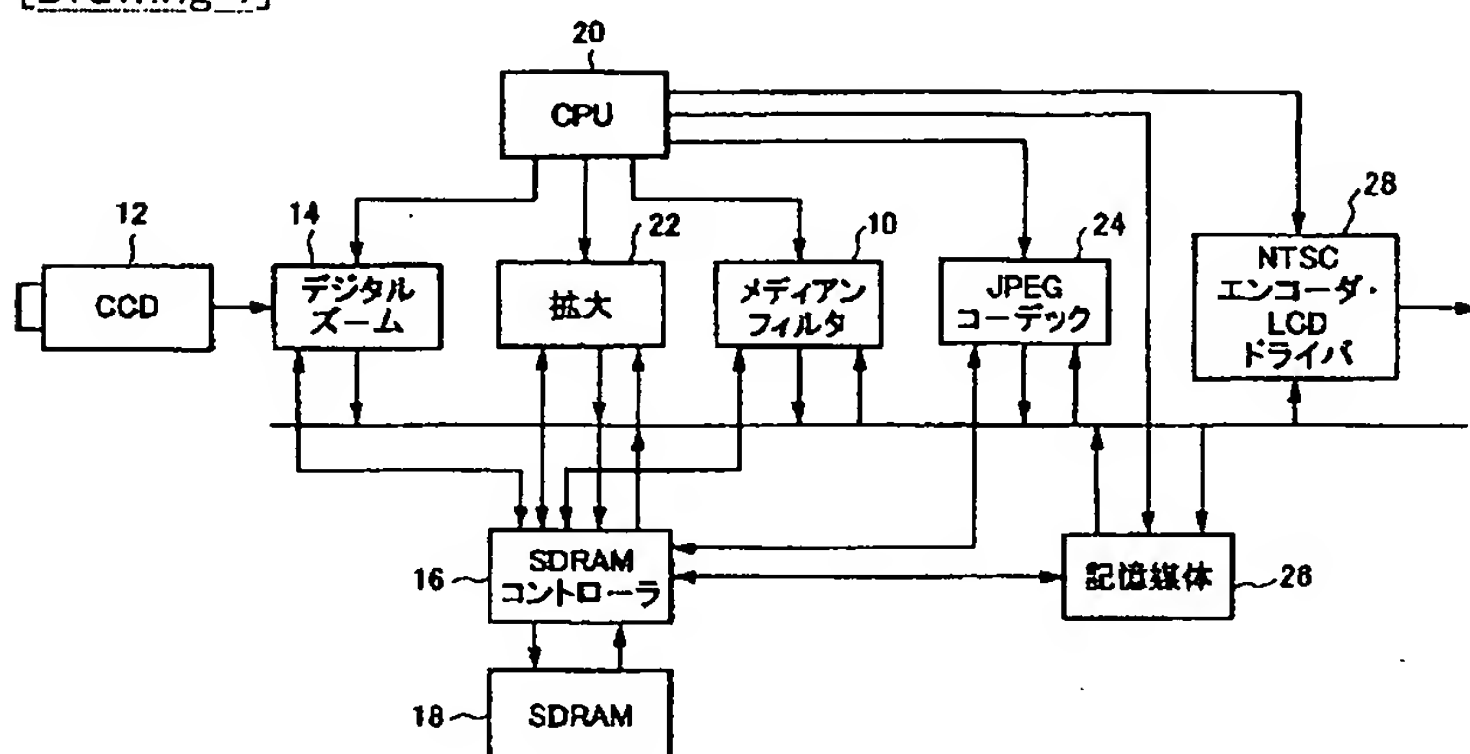
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

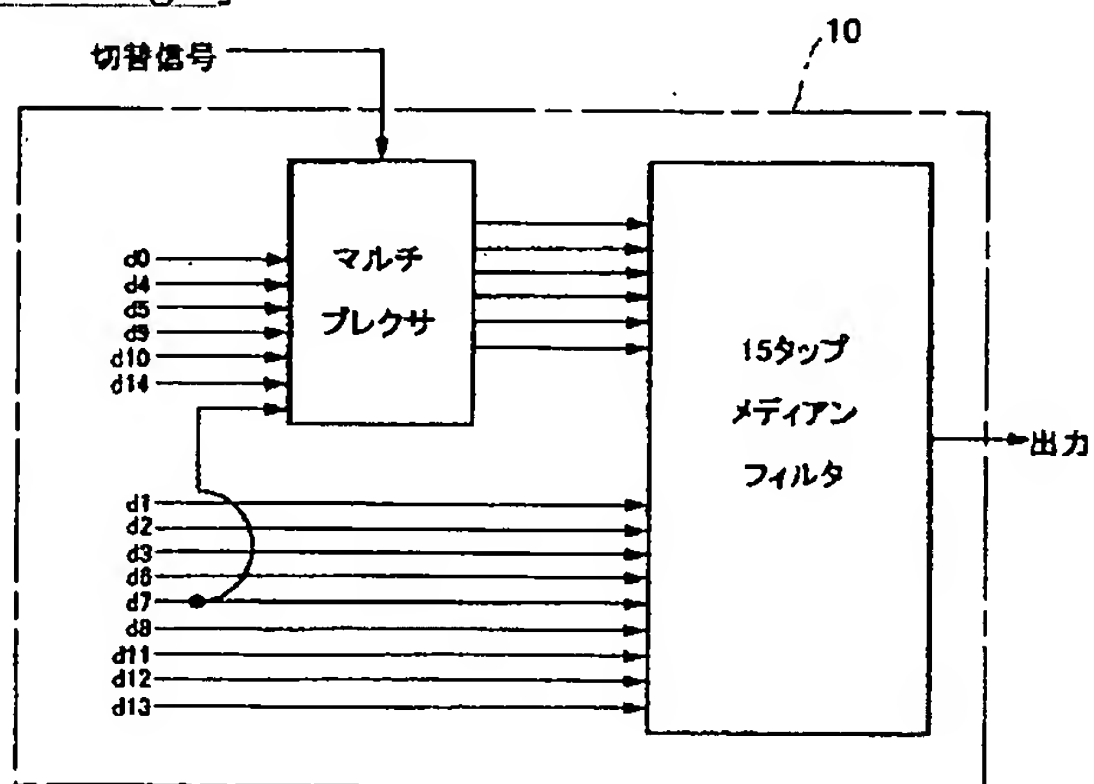
3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

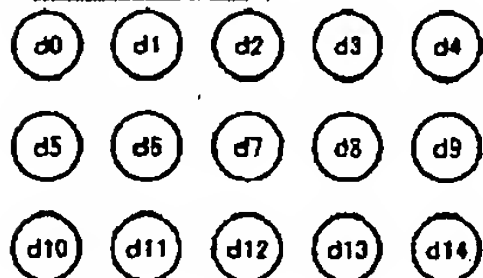
[Drawing 1]



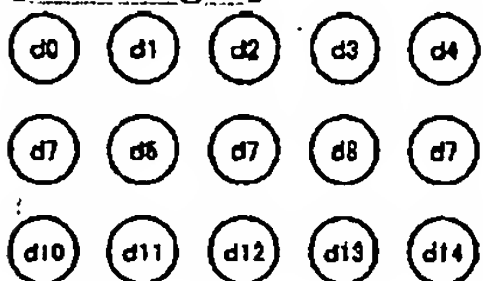
[Drawing 2]



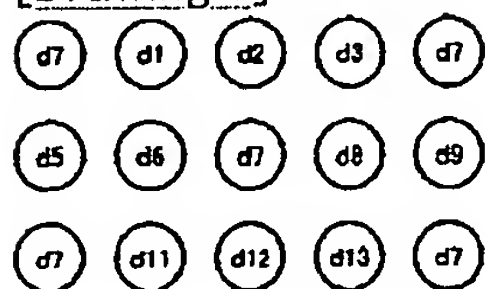
[Drawing 3]



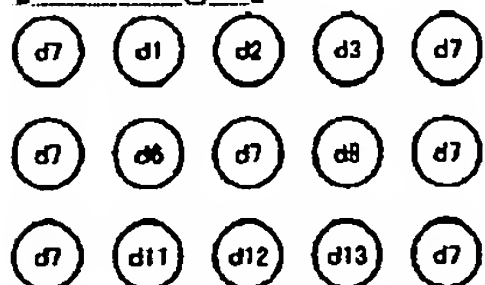
[Drawing 4]



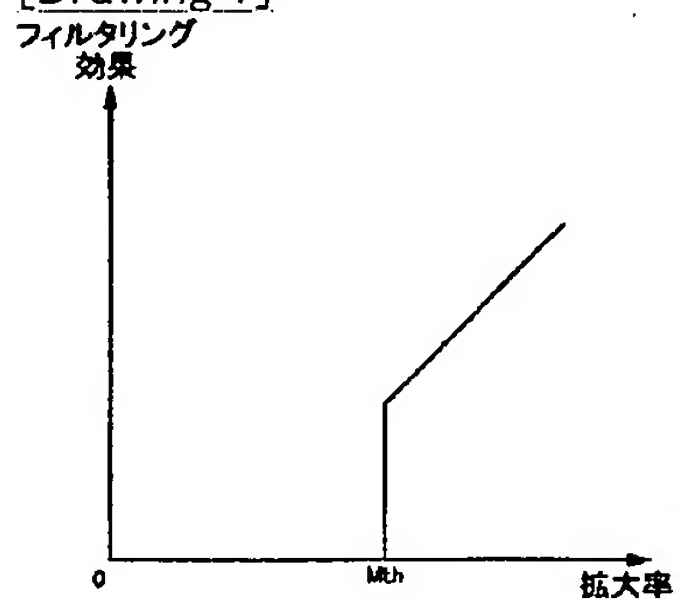
[Drawing 5]



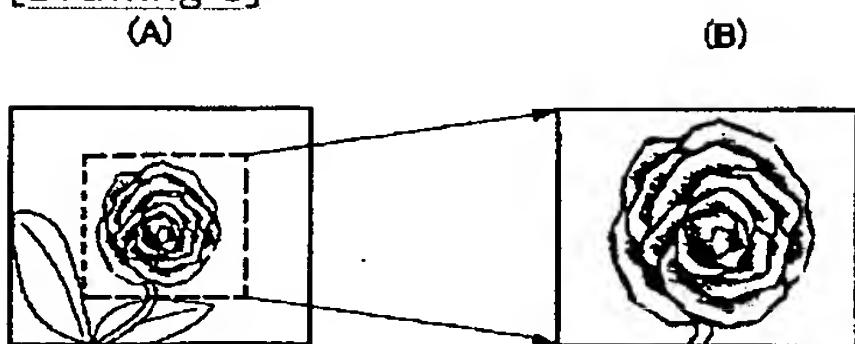
[Drawing 6]



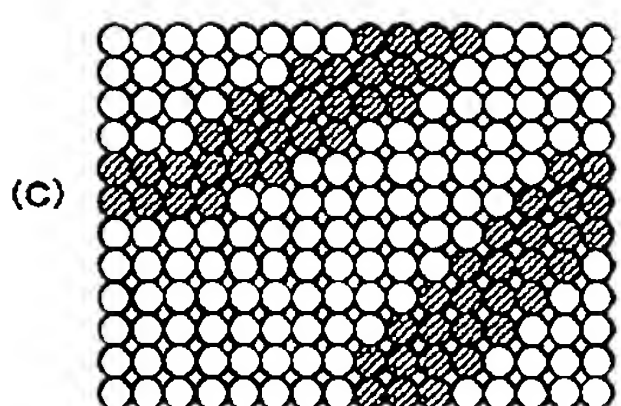
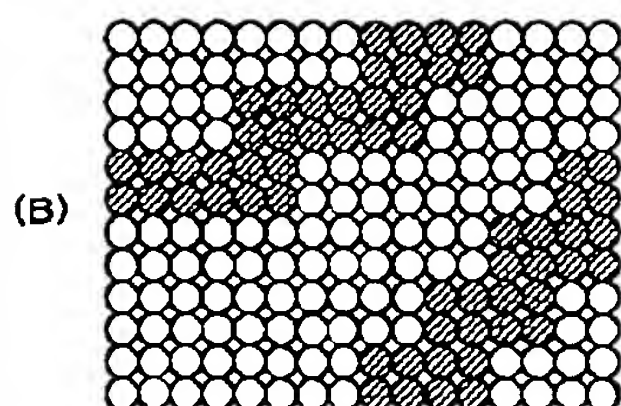
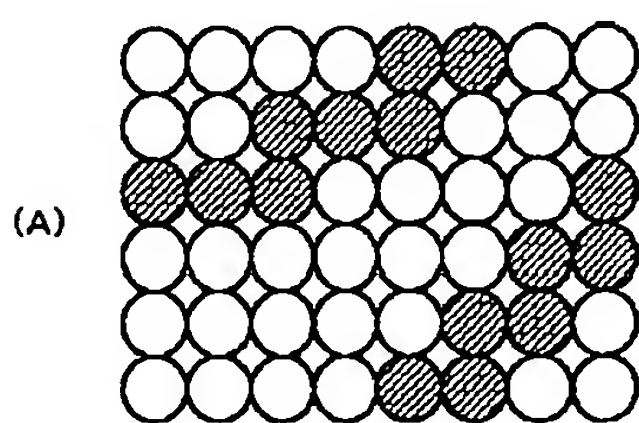
[Drawing 7]



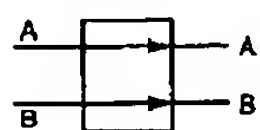
[Drawing 8]



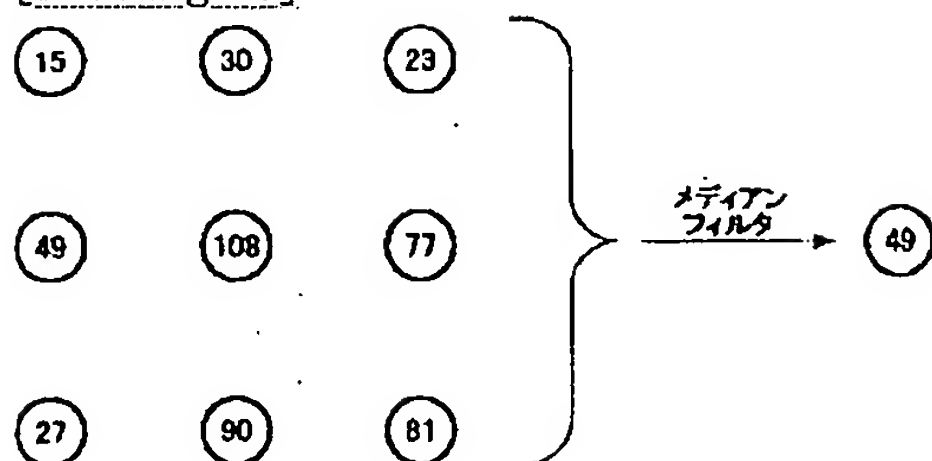
[Drawing 9]



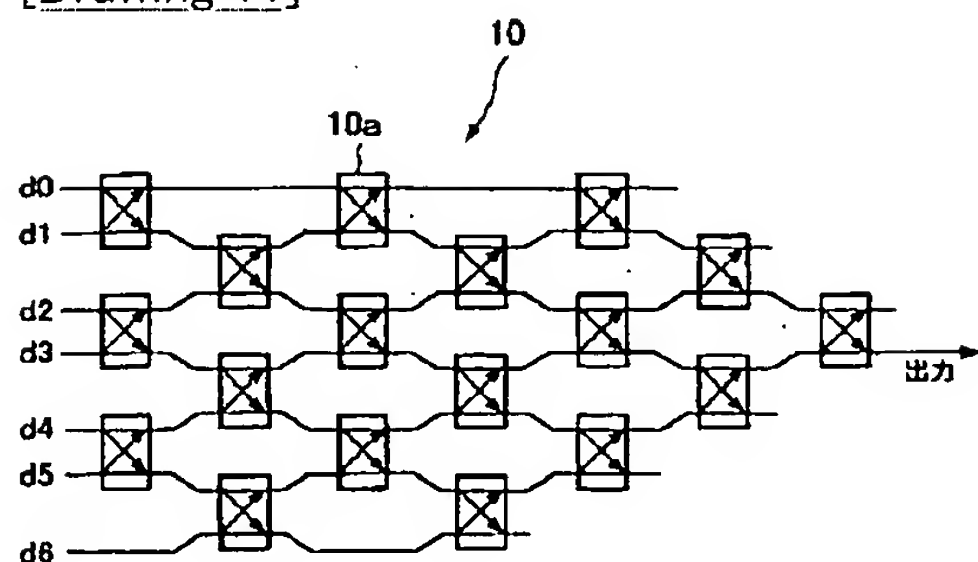
[Drawing 12]

(A) $A \geq B$ (B) $A < B$ 

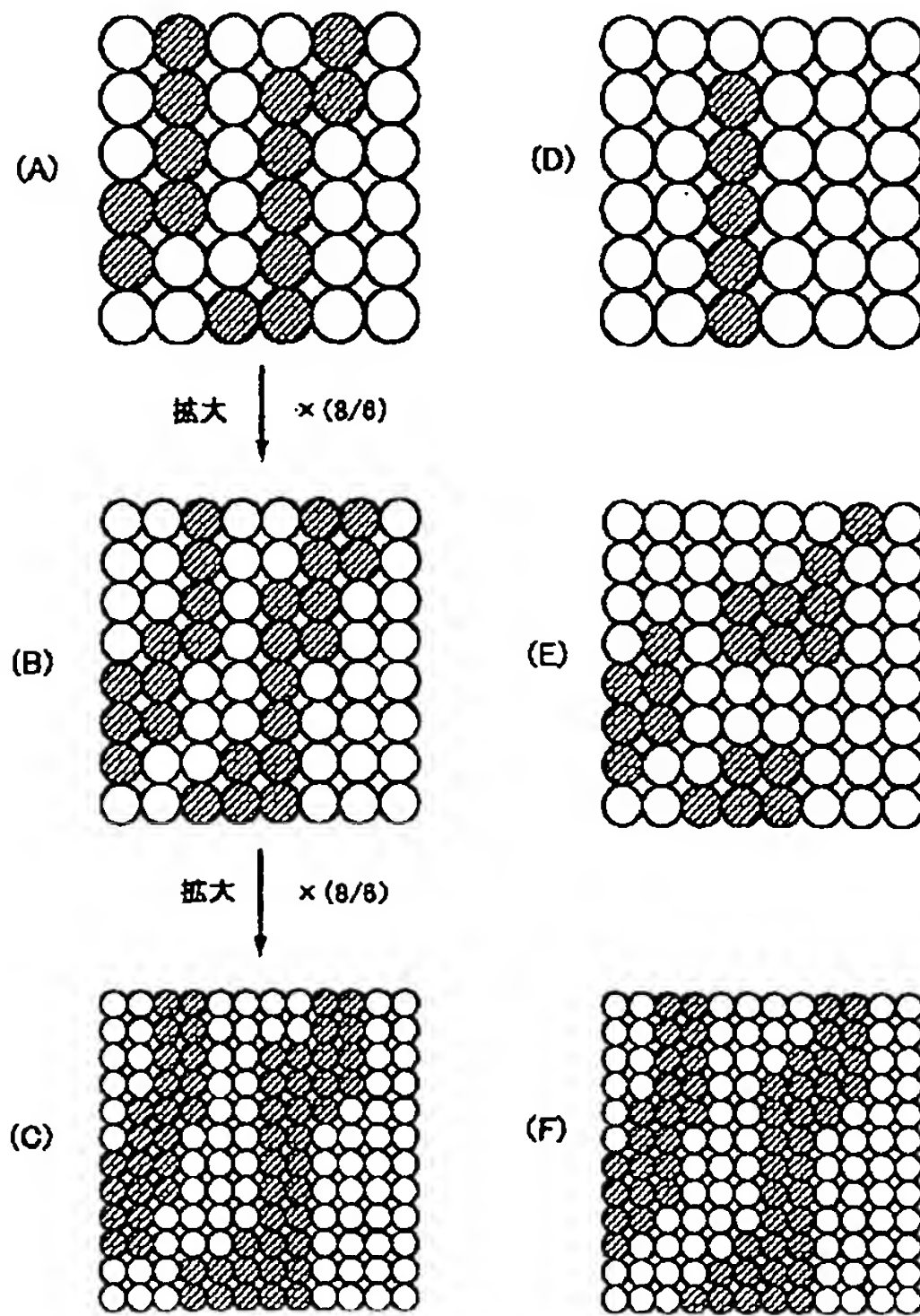
[Drawing 10]



[Drawing 11]



[Drawing 13]



[Translation done.]